دراسة العـــلوم الرياضية

ومكانتها في الحضارة الاسلامية

بقلم الدكتور

صالح احمد العلي

كلية الآداب ـ جامعة بغداد

لقد تردد بين بعض الناس أن الحضارة العربية قصرت أهتمامها على الميادين الادبية والانسانية دون العلم والصناعة ، وانها حضارة لغة وشعر وادب وكلام . وقد اندفع البعض الى حد القول بأن هذه الحضارة تتسم بخصائص وتعبر عـن مثل عليا تختلف عما يحتاجه مجتمعنا المعاصر ، وهم يرون أن نصيب العرب من العلوم ضئيل ، وانه مقتصر على نقل التراث الفكري الاغريقي الذي درسـوه وشرحوه ثم نقلوه الى الغرب ، وأن معلوماتهم في العـلوم الطبيعية والفيزياء والكيمياء والرياضيات كانت بسيطة محدودة ، ويذهب البعض الى حـد التسـاؤل عن أية فائـــدة تجنى من قراءة كتب الاقدمين التي تمتاز معلوماتها بأنها بسيطة وتعابيرها وأساليب كتابتها غريبة ، وامثلتها بعيدة عن واقع حياتنا الحاضرة ، وهم فيما يبدو ، يرون ان الاجدى الا نضيع وقد ناشئتنا في دراستها ، وان ننصرف بدلا من ذلك الى أخذ علوم الغرب وتقنيته المعاصرة التي اوصلته الى هذا المستوى العالى من القـــوة والعظمة ، خاصة في هذا الزمن الذي يؤمن فيه الجميع بوجوب التذرع بكل الوسائل التي نتمكن بها من تقوية انفسنا بعـد التجاوزات الاجنبيـة وحماية ذاتنا . .

ولا ينكر أن العرب أهتموا بالجوانب الانسانية من المعرفة ، أي بما يتعلق بالانسان من لغة وشعر وأدب وأخلاق وعقائد ، وهذا واضح في أحيان كثيرة يظهر منها أهتمام الناس بهذه الجوانب ، وكذلك من العـــدد الكبير من العلمـاء والكتب الكثيرة في القرآن الكريم وعلومه وتفسيره والحديث النبوي وروايته ودرايته والفقه وأحكامه ، ثم في اللغـــة والآداب وما يتصل بها من مفردات وشعر ونثر وبلاغة وبيان ، وفي التاريخ واخبار الناس ، وفي علم الكلام الذي يغلب على محتواه الجانب الديني وأن كان متأثرا بالفلسفة في أساليب بحثه .

أن أهميـــة المعارف الانســـانية أو الآداب واضحة لا تحتاج الى كبير دفاع ، فمن المعلوم ان نضج الفرد والامة يتجلى في مدى النمو المتزن في جوانب الحياة كافة دون الاقتصـار على جانب واحد ، وان الجوانب الانسانية تضفي على الحياة متعـة وسـعة وشـمولا ، ولهـا اثـر كبيـر في توجيه سلوك الناس ، ذلك التوجه الذي يقوم عليه التقدم العلمي التكنولوجي ، اذ ان العلم قد يصبح خطرا على البشرية اذا فقد المثل العليا الاخلاقية التي توجهه ، او الروح الدافعة التـي تدفـــع الباحثين على دراسته واختيار الجوانب الملائمـة لتنميته .

والحـق ان العلوم لها اليوم مفهوم خـاص ووضع يختلف عما كان عليه ابان ازدهار الحضارة العربية في العصور الوسطى ، فهي اليوم تنحصر في المعرفة القائمة على تكرر المشـاهدة والتجربة بالطريقة العلمية بحيث توصل الى قواعد ، أو قوانين تنطبق على كل الحالات المشابهة ، وان مكانة العلم قد بلغت عند الكثيرين حدا يقرب من التأليه ، باعتباره الوسيلة الوحيـدة المعتمدة للمعرفـــة الصحيحة ، حتى أصبح ينسب الى العلم مالا يمكن ان يكون منه كالجمال والفن والاخلاق ، وحتـى اصبحت احسن وسيلة لاحراز الثقة بأية فكرة أو عقيدة القول بانها علمية ، ولا اريد ان أناقش هذا الوضع وكيف انه بالرغم من التقدم العظيم العظيم في أساليب البحث ووسائله ، فانه لايزال كثير مما يتصور البعض انه حقائق علمية ما هي الا فرضيات لم تصل مستوى الكمال بدليل ان اغلب الكتب في

العلم تفقد أهميتها بعد سنوات من نشرها لان العلم « قد تطور » فكشف حقائق جديدة واصلح حقائق قديمة ! الا اني أشير الى ان هذا الوضع الجديد قد ادى الى ضيق الاختصاص العلمي واقتصاره على من قضى وقتا طويلا في التدرب عليه ، وبذلك واجه العلماء خطر العزلة عن الحياة الفكرية ، وعمدت بعض الجامعات الحديثة الى فرض دراسة بعض العلوم الانسانية على كافة من يختص بدراسة العلوم الصرفة .

والحق أن « العلم » عند العرب كان يقصد به المعرفة الموثوقة اطلاقا ، وأن العلماء العرب لم يحصروا أنفسهم في الاختصاص الضيق الذي نراه اليوم ، وان معظم مبرزيهم في الرياضيات ، عرف عنهم أهتمام بجوانب اخرى من المعرفة ، وان أغلب التقدم الذي احرزوه كان ثمار جهد فردي ، وحماس ذاتي ، وسعى مدفوع بحب المعرفة وليس لغرض مادي ضيق ، وان كثيرا من معارفهم كانت ذات صلة بالحياة العامة فهي ليست معزولة ، وأن مكانة هذه العلوم لا تقتصر على اضافات العلماء فيها ، بل تمتد الى اتصالها بالجوانب الاخرى من الحياة ، وان هذه الدراسة الشاملة تؤدي الى أعادة النظر في وضع العلوم ومكانتها واهميتها كما تساعد على فهم أوضح لطبيعة الحضارة العربية .

لم تحظ كتب الرياضيات والفيزياء العربية بالعناية التي حظيت فيها كتب فروع كثيرة من المعرفة ، بالرغم من ان عدد المؤلفات الباقية في الرياضيات ليست بأقل مما بقى من مؤلفات المعارف الاخرى ، وان كثيرا منها في مكتبات يتيسر للباحثين استعمالها . ويرجع هذا الاهمال الى عوامل عديدة منها ان الاهتمام بتاريخ العلوم ، هو من حيث العموم ، حديث نسبيا ، وان الرياضيات هي علوم خاصة تستخدم تعابير فنية خاصة غير مألوفة اليوم ، وأن دراستها تتطلب معرفة تامة بلغة تلك الكتب وتركيزا دقيقا ، خاصة وان كثيرا من هذه الكتب لم تكن تستعمل الارقام ، بل تعتمد الحروف ، وبعضها مكتوب بخط غير متقن ، وفيها اغلاط ، أو يصعب تتبع معلوماتها بالنظر لتشابه صور كثير من الحروف العربية ، وأن مادتها متصلة بموضوعات قطعت شوطا بعيدا من التقدم في العصر الحديث ، وان فهم مادة هذه الكتب العربية يتطلب فهما للعلوم الرياضية وتاريخها بالاضافة الى فهم جيد للغة العربية واصطلاحاتها في الوقت الذي وضعت فيه هذه الكتب ، وهي شروط لاتتوفر الا في قليل من الباحثين،فيهذا العصر الذي انغمر فيه الناس بالتخصص الضيق . وقد ادت قلة الكتب المنشورة والمدروسة في الرياضيات الى عقبات اضافية في وجه من يقدم على هذه الدراسة،اذ لابد له من اليسير فيطريق غير مطروق ومليء بالمصاعب التي تولد الملل والسأم ، وقد تقود الى اليأس الذي يؤدي الى توقف العمل .

غير ان هذه الصعوبات لم تسد الباب أمام الباحثين ، اذ أقدم منذ اواسط القرن الماضي على دراسة الرياضيات عدد من العلماء وخاصة من الغربيين الذين ركزوا ، في هذا الدور المبكر ، على الاهتمام بالعلماء العرب والمسلمين ممن كان له أثر في النهضة الاوربية وفي تطور الفكر الغربي الحديث وهذا راجع الى أن أسماء هؤلاء العلماء وأفكارهم كانت معروفة للغرب بفضل اعتماد الغربيين عليهم واخذهم لافكارهم وترجمتهم لكتبهم ، فدراسة النصوص العربية ايسر لان لها ترجمات لاتينية مألوفة ، ولما كان الغربيون في نهضتهم قد اقاموا الفكر الغربي على اساس الفكر الاغريقي ، لذلك كان اكثر اهتمامهم منصبا على الكتب العربية المتأثرة بصورة خاصة بالفكر اليوناني ، كما انصب ايضا على تلك الجوانب من الفكر الاسلامي ذات الاثر في الفكر الغربي ، أي على جانب خاص من الفكر الاسلامي ، وبذلك ابرزوا ارتباط العلوم العربية بالاغريق والغرب وليس ارتباطها بجوانب الحضارة الاسلامية الاخرى .

والحق ان الاغريق أزدهرت حضارتهم وتقدم الفكر عندهم منذ القرن الخامس قبل الميلاد ، وظهر فيهم علماء بارزون الفو كتبا احتلت مكانة مرموقة ، وخاصة في العلوم الرياضية ، اذكر منهم اقليدس في الهندسة وديوجينس في الجبر ، ومنالاوس في الكرويات ، وارخميدس في الفيزياء وبطليموس في الفلك ، وقد ضمت الكتب التي الفوها معلومات واسعة متماسكة في موضوعها ، وبذلك يسروا للباحثين الاستفادة من تلك العلوم . ومن المعلوم ان معظم العلماء « الاغريق » المبرزين ظهروا في العصر الهلنستي ، أي في ظل الدول التي قامت على اثر انقسام امبراطورية الاسكندر ، وكان حكام هذه الدول من الاغريق ، فكانوا معجبين بالفكر الاغريقي ويتباهون بنشره بين الناس وبتشجيع العلماء فيه ، وقد ازداد في زمنهم استعمال البردي في الكتابة ، ويتميز البردي على الرقم الطينية والاحجار من حيث انه يمكن ان تكتب فيه نصوص طويلة ، أو كتب ، فاوراق البردي

هي الصورة الاولية للكتب بمعناها المفهوم اليوم ، لذلك فان علم الاغريق طغى على علم الامم الاخرى الاخرى وطمس مصادرها حتى صار البعض ينسبون الى الاغريق ابداع كل ما أوردوه من كتبهم فصار يسمى باسمهم دون غيرهم .

وقد وجد العرب علوم الاغريق تشبع كثيرا من رغباتهم في حب الاستطلاع ، لما فيها من سعة ووضوح ، وكان السريان والصابئة الذين تداولوا هذه العلوم قبيل الاسلام ، قد يسروا هذه العلوم للعرب الذين اقبلوا عليها بصورة خاصة واعتبروها « علوم الاوائل » يقصدون بذلك الاغريق . وقد احتفظ كثير من النصارى والصابئة بمكانتهم المرموقة في دراسة هذه العلوم في العهود الاسلامية الاولى، لان لهم تقاليد قديمة في دراستها وكلما اضافوه هو ترجمتها الى العربية ، وكذلك لان هؤلاء « الذميين » كانوا يشغلون وظائف تحتاج الى هذه العلوم كوظائف الجباية والمالية وأعمال الري ، وكان كثير من الحكام المسلمين يفضلون استخدامهم لانهم « اطوع » ولا يخشى منهم أي خطر مهما عظمت مكانتهم .

ولو قلبت صفحات كتاب الفهرست لابن النديم ، وهو الذي حوى اوسع قائمة للكتب المدونة في العربية حتى العقد السابع من القرن الرابع الهجري ، لوجدت ان عدد الكتب المترجمة من الاغريقية في هذه الميادين وميادين علمية كثيرة اخرى ، يفوق اضعافا مضاعفة ما ترجم من الثقافات الاخرى ، وان معظم المترجمين والمبرزين هم من النصارى والصابئة ، وان كثيرا من هذه الكتب الاغريقية له ترجمات متعددة وشروح كثيرة .

ان ازدياد نسبة عدد الذميين والمشتغلين في العهد الاسلامي بعلوم الاوائل كان عاملا اضافيا لاهتمام الغربيين في دراسة هذه العلوم في الاسلام، اذ ان هذه الدراسة تبرز دور اليهود والنصارى ، فتشبع نزعات التعصب ، وترضى « الخلفية » الدينية عند بعض المستشرقين .

ولا يخفى ان العلماء المبرزين في علوم الاوائل المنقولة عن الاغريق كان عددهم محدودا وقليلا نسبيا اذا قورنوا بالعلماء والمفكرين في ميادين المعرفة الاخرى ، ان كتبهم قليلة نسبيا ، ويكثر فيها استخدام تعبيرات ومفردات اغريقية بالحرف او بالترجمة ، ومن ثم يصبح منهجا ايسر للغربيين .

وقد ابرزت هذه الدراسات الغربية دور العرب في النهضة الفكرية الغربية ، كما ابرزت جوانب صلاتهم بالفكر الغربي الحديث ، أي انها أظهرت « تراث العرب » في الحضارة الغربية الحديثة ، وقد ادت هذه الاهتمامات الى ظهور تيار في الدراسة التاريخية يهتم بابراز « التراث » ويقصد فيه العناصر التي بقيت من حضارات الامم في الحضارة الغربية وهي لم تقتصر على تراث العرب والاسلام ، بل شملت تراث مصر والصين وروما والعصور الوسطى ، فالفت في كل منها كتب خاصة، كما عقدت لها فصول الحقت في تاريخ أية أمة قديمة .

ان الاهتمام بدراسة التراث العربي والاسلامي بمفهومه الذي ذكرته ، وهو ابراز العناصر الباقية في الفكر والحضارة الغربية ، سرى الى العرب المحدثين ايضا ، ويرجع هذا السريان الى عوامل متعددة منها انها تكشف عن اثر العرب في النهضة الاوربية ، ودورهم في الحضارة الغربية ، وفضلهم على اوربا ، فهي تستجيب لنزعة الاعتداد بالذات وتقوى الثقة بالنفس ، وتولد دافعا جديدا في مصارعة الغرب وفي اذكاء الحماس في النضال ضد الاستعمار ، وهي تدحض رأي من يدعي ان العرب متأخرون وليست لهم امكانية التقدم أو أن اسسهم الحضارية تختلف عن اسس الحضارة الغربية . او ان علماءهم لم يكونوا مصدر العلم الغربي الحديث وهل بعد هذا دليل أوضح عن عدم اختلاف الحضارة الاسلامية عن الحضارة الغربية ، ويجد المرء صدى هذا العامل في الاشارات الكثيرة الى فضل العرب وتفوقهم على الغرب ويجده واضحا في كتابات عدد من المفكرين ، ولعل من ابرزها كتاب مستقبل الثقافة في مصر للدكتور طه حسين .

ثم ان هذه الابحاث المعتمدة على دراسات الغربيين والسائرة في خطها ، تنسجم مع ثقافة المتعلمين العرب واساليب تفكيرهم في عصرنا ، فمن المعلوم انه بالرغم من المواقف السياسية المعادية للغرب فان التيار الاقوى المسيطر على توجيهنا الثقافي هو التيار الغربي الحديث ، باوسع مفهومه الذي يمتد الى اوربا الشرقية ايضا ، فعليه تسير مدارسنا وجامعاتنا بنظمها ومواضيع دراستها ومناهجها وطرق تفكيرها . بل حتى وسائل الثقافة الاخرى من راديو وتلفزيون وصحف ومجلات ومطبوعات يهيمن على توجيهها المتمرسون بالاساليب الغربية ، والذين قد انغمروا في تيارها فصاروا « مسيرين » و « مقلدين » عن وعي أو غير وعي ، في كافة البلاد العربية عموما .

ان الاهتمام بدراسة « التراث » أي العناصر والافكار القديمة المقبولة في العصر الحاضر كادت

تصبح جزءا اساسيا من البناء العلمي الغربي الحديث ، وقد ساعدت على ابراز كثير من العناصر المهمة والقيمة من الكيان العلمي القديم ، واظهرت ان العلم لم يصل الى مستواه الحالي الا بتطور مستمر ساهمت فيه شعوب كثيرة ، ولم يكن العرب بمعزل عنه ، فهو يدحض ما يدعيه البعض من ان تقدم العلوم مقتصر على شعوب معينة خاصة ، كماانه يحمل أوربا على التخفيف من غلواء العنجهية ، وعلى التواضع .

غير ان المبالغة في التأكيد على التراث يؤدي الى تشويه التاريخ ، فمن المعلوم ان التاريخ هو دراسة نشاط الانسان في الماضي ، وان المثل الاعلى فيه هو تقديم صورة شاملة صادقة لكل هذا النشاط واظهار العلاقات بين عناصره وتفاعلها، وتقييم كل ذلك ، اي اعطاء تقدير مصيب لمدى اهميتها ايام فاعليتها ، وهذا يتطلب معرفة ماساد في كل عصر ، ولا يخفى ان لكل عصر مثلا ثقافية وقضايا تشغل بال الناس فيه ، وان من الوظائف الاساسية لدراسة التاريخ هو ابراز هذه القضايا . فالاقتصار على الاهتمام بالقضايا التي تشغل بال الغرب الحديث وتهمه ، هي كلابس منظار ملون فلا يرى الدنيا الا بلون ذلك المنظار .

ثم ان قصر اهتمامنا على اثر العرب على الغرب بفقدنا ابراز كثير من العناصر الرائعة والجوانب المهمة التي اهتم بها العرب واسهموا في تقدمها ، وكانت ذات قيمة في حياتهم ، وربما في حياتنا الحاضرة ايضا ، فهو اذا يحصر البحث من جانب محدود ضيق لا يعبر عن الصورة الحقيقية لاحوال الماضي .

لقد ذكرت ان دراسة العلوم ، عند العرب انحصرت في الواقع على ماله صلة بالاغريق والواقع ان مفكرين كثيرين تساءلوا عن مدى اصالة الاغريق في العلوم والمؤلفات المنسوبة لهم ، وعما اذا كان ما عرفوه هو من ابداعهم أم ان العلماء الاغريق استوعبوا ونظموا وعرضوا العلم الذي كان قائما في زمنهم والذي كان قد نشأ عبر قرون طويلة من التطورات التي ساهم في ابداعها وتقدمها اناس كثيرون في بلاد كثيرة ، وخاصة في وادي الرافدين ومصر . وقد لاقى البت في مدى اصالة الفكر الاغريقي صعوبات من أكبرها ان التراث العلمي القديم في الشرق لم يدون في كتب ، بل انه خاصة في العراق كان مدونا في الواح طينية صغيرة الحجم حفظ معظمها في المكتبات الملحقة بقصور الملوك أو في المعابد ، وان المكتشف منها لايزال قليلا ، واقل منه ما درس . غير ان هذا القليل المدروس من المكتشف يظهر ان أهل المشرق عرفوا منذ قرون اقدم كثيرا من الافكار والنظريات التي كان الناس ينسبون معرفتها ونشرها الى الاغريق . ثم ان التقدم الذي أحرزه أهل أقاليم المشرق في شؤون الري والزراعة والصناعات والبناء كان يقتضي معرفة صحيحة بكثير من القواعد العلمية التي ينسب الناس بدء معرفتها للاغريق ، ومن البديهي انه لا يعقل ان تتقدم التكنولوجيا دون ان يرافق ذلك تقدم في معرفة المبادىء الاساسية التي تقوم عليها .

والواقع أن العلماء بدأوا يهتمون بدراسة العلوم في بلاد الشرق القديم ، وقد اثمرت جهودهم في كشف كثير مما كانوا يعرفونه من العلوم ، فزعزعوا بذلك العقيدة في الاصالة المطلقة للفكر الاغريقي ، بالرغم من انه لايزال امام هؤلاء العلماء مجالات واسعة في كشف ميادين أوسع من تقدم العلوم في الشرق القديم .

لقد ذكرت ان الاهتمام بدراسة الرياضيات والفيزياء العربية قد بداه العلماء الغربيون متأثرين بفكرة ابراز وتوضيح اهتمام العرب بالعلم الاغريقي اولا ، وبمدى تأثير العرب على الفكر الغربي وحضارته الحديثة ثانيا ، وان عمل هؤلاء العلماء كان عظيما في فتح الطريق في هذا الميدان الوعر غير المطروق ، ولكنه كان يؤدي الى ضيق في النظر وتحديد في المعرفة ، وتقديم صورة فيها بعض التشويه لاحوال هذه العلوم ومكانتها في الحضارة العربية الوسيطة وفي الشرق .

وقد ادرك العلماء الغربيون منذ اواخر القرن التاسع عشر وجوب قيام دراسة للعلوم العربية بشكل أشمل ، وعدم الاقتصار على تتبع آثار الاغريق أو الحضارة الحديثة ، فقام فريق منهم بدراسة عدد من كتب الحساب والرياضيات والفيزياء ، ونشر بعضهم تلخيصات وترجمات لهذه الكتب ، ثم ظهر علماء قاموا بدراسات رائدة قيمة في هذه العلوم واذكر منها دراسات ويدمان ، ووبكه ، ونالينو ، وكارا دى فو .

ثم قام علماء الفوا كتبا شاملة في تاريخ الرياضيات والفيزياء عند العرب ، ومن ابرزهم كاجورى وسميث وويدمان والدومويبلي . ولعل ابرز هؤلاء جورج سارتون الذي يعتبر كتابه العظيم « مقدمة في تاريخ العلم » وكتابه الآخر « تاريخ العلم » معجما ضخما شاملا لا يستغنى عنه باحث في تاريخ الرياضيات والعلوم الاخرى عند الاقدمين

ومنهم العرب . وقد نظم هذان الكتابان على اساس حقب الزمن والاشخاص ، فهو يذكر عن كل حقبة من ظهر فيها من العلماء ذاكرا ترجمة كل عالم وكتبه وما بقى منها مخطوطا ، أو ما طبع منها ، وما نشر حوله من دراسات وبحوث ، كما شمل كتابه « تاريخ العلم » تقديرا لمكانة المترجم له في تاريخ العلم ، ومن المناسب هنا ان نذكر مجلتي ايزيس واوزيرس المتكاملتين اللتين اصدرهما سارتون في تاريخ العلوم فقد نشرت عددا من الابحاث في علوم الرياضيات والفيزياء وعلمائها عند العرب .

وتجدر الاشارة الى العالم الفرنسي كارادى فو الذي أهتم في مطلع القرن الحالي بالعلوم الرياضية عند العرب ونشر فيها عدة بحوث ، وخصها بجزء من كتابه القيم « مفكروا الاسلام » كما أشير الى المقالات التي في دائرة المعارف الاسلامية ، وخاصة طبعتها الجديدة ، والى قائمة المصادر التي تذكرها عن كل بحث تتناوله ، واشير ايضا الى كتاب « تاريخ الادب العربي » لكارل بروكلمان الذي شمل مختلف جوانب الثقافة العربية ، واورد عن كل جانب ترجمة مقتضية لمؤلفات ابرز رجالها مع الاشارة الى ما بقى من كتبهم مخطوطا أو مطبوعا ، ومن سوء الحظ ان الاجزاء الاربعة التي ظهرت لكتاب تاريخ التراث العربي للاستاذ سوزكين ، وهي مكملة لكتاب بروكلمان لم تخص الرياضيات ببحث .

وفي كتاب Index Islamicus لمؤلفه بيرسون قائمة بالكتب والمقالات المنشورة عن مختلف النظم وجوانب الحضارة والعلوم العربية ، ومنها الرياضيات ، وهي تقدم دليلا نافعا للباحث المستزيد في هذا الميدان . كما تجدر الاشارة الى المقال الطويل الذي نشره كراوس عن مخطوطات الرياضيات في مكتبات استامبول ، والى الجزء الثالث من فهرس المخطوطات المصورة بمعهد المخطوطات العربية .

وقد سرى الاهتمام بعلوم الرياضيات والفيزياء عند العرب الى العرب المحدثين من أهل المشرق، فقام عدد منهم بنشر أو أعادة نشر بعض كتبها ، وقام بعضهم بترجمة بعض الكتب والتعليق عليها وتحليلها واذكر من ذلك على سبيل المثال لا الحصر كتاب الجبر والمقابلة للخوارزمي الذي أعاد نشره الدكتور علي مصطفى مشرفه والدكتور محمد مرسي احمد ، وكتاب الجبر للخيام الذي ترجمه مع تعليقات الدكتور داود قصير ، وكتاب البديع في علم الحساب للكرجي الذي نشره مع مقدمة الاستاذ عادل انبابة ، وكتاب المنازل في علم الحساب الذي نشره الاستاذ احمد سعيدان « واصول الحساب الهندي » لكوشيار و « الكفاية » للاربللي ، و « طرائف الحساب » لشجاع بن اسلم وقد نشرها الاستاذ سعيدان ، و « الباهر في الجبر » للسموال المغري و « مفتاح الحساب » لجمشيد غياث الدين وقد نشره الاستاذ سعيدان و « مصادرات اقليدس للخيام » وقد نشرها الاستاذ عبدالحميد صبري و « الفصول في الحساب الهندي » للاقليدسي وقد نشرها الاستاذ سعيدان .

والواقع انه قلما تمر سنة من السنين الاخيرة لا ينشر فيه مخطوط في العلوم الرياضية خاصة عند العرب . كما نشر العلماء العرب دراسات قيمة في بعض مواضيع العلوم الرياضية والفيزيائية ، اذكر من ابرزها دراسة الدكتور مصطفى نظيف للحسن بن الهيثم وعلم البصريات ، ودراسات الدكتور أحمد سعيدان في علم الحساب العربي .

وظهرت مجلة في تاريخ العلوم العربية في القاهرة تعنى بدراسة تاريخ العلوم العربية وعلمائها بما في ذلك الرياضيات ، وقد بلغ ما صدر منها حتى الآن عدة مجلدات ، وأولى معهد المخطوطات العربية العلوم العربية ، عناية خاصة، فجمع صورا لكثير من مخطوطاتها الموزعة في العالم ، ونشر فهرسا جيدا لما حصل عليه من تلك المخطوطات ، كما ان المجلة التي يصدرها تنشر بعض الرسائل التي الفها العرب في الرياضيات .

وقد ارتفعت اصوات تطالب بتدريس تاريخ العلوم ، وصدرت قرارات بوجوب ادخال هذا الموضوع في الدراسات الجامعية ، وقامت بعض الجامعات العربية بفرض تدريسه في بعض الكليات العلمية ، وهي خطوات تستحق التقدير وتتطلب التشجيع والتنظيم .

ان هذه الجهود والدراسات الحديثة التي قام بها العلماء ، سواء كانوا غربيين ام عربا قدمت لنا مادة لا تنكر قيمتها واهميتها في ميدان كشف كثير مما اسهم به العرب في العلوم الرياضية والفيزيائية ، وفي تراجم بعض مفكري العرب في هذا الميدان ومؤلفاتهم ومحتواها وقيمتها واثرها في الفكر الغربي .

غير ان هذه الدراسات قد ركزت على **الكتب والمؤلفين** البارزين من العرب ، معتبرة ذلك ضمنيا هو المقياس الاول في معرفة التقدم . اننا لا ننكر مالهذا المعيار من اهمية ولكننا نريد التأكيد على انه

ليس المقياس الوحيد في التقدم ، بل يجب ان ينظر بجانبه الى مقياس آخر هو مدى انتشار المعرفة بين الناس ، فتقدم الحضارة ورقي الامة لا يقتصر على مجرد ظهور العلماء الافذاذ فيها ، بل ايضا على مدى انتشار العلم بين الناس أو مدى قوة الروح الدافعة للبحث والتفكير .

ثم ان هؤلاء العلماء والباحثين كافة اقاموا دراساتهم على المعلومات الموجودة في الكتب ، والحق ان الكتب هي المصدر الاساسي الاول لمعرفة العلوم وتقدمها ، الا اننا يجب ان نتذكر ان الكتب محدودة العدد والنطاق ، خاصا ان المؤلفات العربية في العلوم الرياضية والفيزيائية محدودة العدد ، فواضح من جرد اسماؤها أو اسماء مؤلفيها الذين ذكرهم أبن النديم في كتابه الذي الفه في العقد السابع من القرن الرابع ، وأولى فيه علماء الرياضيات عناية خاصة فافرد لهم باباً غنياً شاملا ، للغالبية للكتب المؤلفة في هذه الميادين الى ذلك الزمن الذي وصل فيه الفكر الاسلامي أوج أزدهاره . فقد ذكر أبن النديم اسماء (٥٤) عالما في الهندسة والفلك والجبر ، و (١٢) عالما في الحساب ، وهذا الى أحد عشر عالما من معاصريه في الحساب والهندسة والجبر .

واذا جردنا الرياضيين الذين أوردهم المرحوم قدري حافظ طوقان في كتابه تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ، وهو أوسع كتاب في اللغة العربية ، وضم تراجم واسعة لكثير من علماء الرياضيات عند العرب ، لوجدنا ان عدد العلما الذين ترجم لهم يبلغ مائة وأربعين عالما موزعين على حقبة تمتد عشرة قرون . وطبيعي ان كثيرا من كتبهم هي ترجمات أو شروح لكتب الاغريق ، كما أن عددا غير قليل منها مجرد رسائل صغيرة .

تظهر هذه الاحصائيات أن عدد المؤلفين والمؤلفات العربية في العلوم الرياضية والفيزيائية هي قليلة ، وهي تعطي انطباعا عن ضعف مساهمة العرب في هذه الميادين من المعرفة . غير ان هذا الانطباع غير صحيح ولا يصور الواقع كما كان .. ذلك ان المساهمة لا تتوقف على عدد الكتب بل على قيمتها . والواقع ان كثيرا من هذه الكتب بالرغم من صغر حجمها ذو علم زاخر ، وعمق وأصالة رائعة .

وثانيا ان هذه الكتب تمثل بعض العلم وليس كله ، ففي الكتب اطراء لعلم كثير من الرجال ولاطلاعهم وعمق تفكيرهم وكثرة طلابهم ، وهم لم يؤلفوا كتبا بل كانوا ينشرون علمهم عنطريق التعليم والمحاضرات ، فكان لهم أثر كبير ليس في ابداع الافكار والآراء حسب ، بل في نشر العلم واستثارة الهمم وحسن الارشاد والتوجيه . ولا يخفى ان كثيرا من المعارف كانت تنشر بهذا الاسلوب في ذلك الزمن الذي لم تكن فيه الطباعة وكان التأليف يقوم على الكتابة باليد ، وهي معرضة لاغلاط النسخ وصعوبة القراءة وخطر الفقدان ، كما ان الاعتماد على الكتب يضعف الصلة الشخصية بالعلماء ، تلك الصلة التي لها أثر كبير في اثارة الهمم . والحق انه نقلت الينا اخبار كثيرة عن نفرة عدد من العلماء العرب من تأليف الكتب واعابتهم من كان يعتمد في علمه على الصحف والكتب .

ان قلة نسخ الكتب لم يقتصر على التراث العربي وحده ، بل شمل الكتب الاغريقية ايضا ، بما في ذلك الامهات ، فبالرغم من المكانة الكبيرة التي كانت لهذه الكتب وتشجيع الحكام الهلنستيين لنشرها والمنافع العلمية لبعضها ككتب الطب وانتشار استعمالها في رقعة واسعة من العالم المتحضر ، فان عدد النسخ منها كان قليلا جدا ، وقد بذل العرب والخلفاء جهودا كبيرة للحصول على نسخ منها ، بل أن كثيرا من كتب الاغريق قد فقد ، ولم يبق الا ترجماتها العربية ، وبواسطة هذه الترجمات عرف الغربيون عددا من كتب الاغريق .

ثم أن الكتب المدونة تقتصر عادة على نظريات العلم ومبادئه ، وهي في الغالب تهمل الجانب التطبيقي من العلم ، وهذا التطبيق امر اساسي في الحضارة وابرز مظهر للفوائد البارزة من العلم ، والاقتصار على دراسة النظريات في العلم يفقده كثيرا من خصائصه ، اما التطبيق فأنه يكشف قوة كثيرة من اسس العلم ومدى صحتها ، ومدى الاستفادة منه ومن مدى انتشاره بين الناس ، فالتكنوقراطية التي تعم العالم اليوم ، هي ليست جديدة ولا كانت مجهولة من العرب .

فبحث مدىتقدم العلوم الرياضية والفيزيائية واهميتها في الحضارة ينبغي الا يقف عند مجرد دراسة الكتب المؤلفة في هذه العلوم ، بل يجب ان يمتد البحث الى دراسة الميادين التي كانت تستعمل العلم ، ومدى استعمالها ذلك .

والحضارة العربية قديمة الاصول عميقة الجذور ، فمن المعلوم أن شبه جزيرة العرب لم تكن كلها جرداء بل كانت فيها مناطق خصبة نشأت فيها منذ القديم حضارات وصل بعضها مستوى عاليا من الرقي ، ومن هذه المناطق اليمن التي

تقدمت فيها الزراعة والصناعة والري والعمارة والتجارة ، والبحرين وعمان التي أزدهرت فيها الملاحة وصناعة السفن ، بل حتى الواحات الصغيرة نسبيا استغل أهلها الاوضاع فقاموا بجهود جبارة في حفر الابار وفي اقامة المصانع والفقر ، التي تتطلب معرفة بمباديء الميكانيك وخصائص السوائل وأمورا اخرى لها علاقة في الامر . بل حتى البدو في الصحراء كانت لهم براعة في مراقبة بعض ظواهر السماء والفلك ومساهمة في التجارة التي تتطلب استعمال الرياضيات كما أن الاغلبية المطلقة من سكان بلاد الهلال الخصيب كانوا من العرب ولهم مساهمات واسعة وعميقة في علوم الرياضيات والفيزياء .

لقد كان ظهور الاسلام حدثا فاصلا في تاريخ العرب ، حيث انه رسم لحياتهم مثلا عليا جديدة كان لها الاثر في صياغة حضارتهم بشكل جديد متميز ، واوجد لها دوافع قوية واتجاهات معينة، كما انه وحد العرب سياسيا ومكنهم من تكوين دولة امتدت من اواسط آسيا شرقا الى المحيط الاطلسي غربا ، وكانت كلمة الله هي العليا في هذه الدولة الواسعة . وقد اعتبر الاسلام الانسان الوحدة الاساسية في الكون ، فمنه يتكون المجتمع، وهو الذي يقوم بالاعمال التي تتصل بالانسانية ، فهو الباني الحقيقي للمجتمع ، وكل فرد مسؤول عن أعماله من الناحية الدينية والاخلاقية والقانونية « كل نفس بما كسبت رهينة » ويوم القيامة يحاسب كل فرد على اعماله الشخصية « يوم لا يجزى والد عن ولده ، ولا مولود هو جاز عن والده شيئا » وفي يوم القيامة « يؤتي كل امريء كتابه بيمينه » .

وكانت الدعوة الاسلامية عالمية وعامة لكل البشر مهما تباينت أوضاعهم المادية والاجتماعية أو الجنسية ، فهي دعوة عامة شعبية ، غير مقصورة على جنس أو طبقة أو سن .

والاسلام عقيدة تقوم على الفكر والادراك ، فهي لا تقوم على التلقين الاعمى ، وقد انتقد القرآن الكريم الجاهليين على تمسكهم الاعمى بسنة آباءهم الاولين .

والقرآن الكريم الذي اكتملت فيه مباديء الدين الاسلامي يهتم باسعاد المجموع ونشر الخير ، فهو يضع لكافة المؤسسات ومنها العلم ، مثلا عليا نافعة وبناءة للمجتمع .

وقد حث القرآن الكريم على استعمال العقل والتبصر والنظر والتأمل والتفكير واستعمال العقل، ومجد العلم والعلماء ، وأكد على مثل اخلاقية كالصدق والامانة والدقة مما هي من أهم ميزات الخلق العلمي .

ولعل من اوضح المظاهر والادلة على المكانة الكبيرة التي يوليها للفكر والمعرفة هو كثرة التعابير التي وردت عنها في القرآن . فقد ذكر بصيغة الماضي ومشتقاته الكلمات التالية : رأى (٣٣٢ ، ١٤٩) نظر (٩٩) عرف (٢٤) علم (٨٠٣٠) ذكر (٢٤٧) فقه (٢٠) عقل (٤٨) فكر (١٩) الباب (١٦) الحكم (١١٦) كما ذكر الحجاج (١٩) الجدل (٢٩) وكل هذه الامور تتطلب من الفرد استعمال حواسه وعقله وتفكيره ، وتؤدي الى العلم الذي يشغل مكانة سامية « ومن يؤت الحكمة فقد اوتي خيرا كثيرا » (البقرة ٢٦٩) .

ومن هذا يتبين أن الاسلام اعتمد على الفرد ، وشملت دعوته الناس كافة دون الاقتصار على جماعة معينة ، وانه سعى الى أثارة النفوس والافكار ، واعتمد على الفكر ، واكدعلىاهميةالمعرفة والعلم أساسا للعمل والمجتمع . وبذلك نشطت الحركة الفكرية التي شملت مختلف جوانب العقائد والسلوك ، وعمت نظرتها على الكون في ماضيه وحاضره ومستقبله ، وعلى العلاقات البشرية من مختلف جوانبها الاجتماعية والاقتصادية .

والاسلام كما يتجلى من تعاليمه ومبادئه التي أوضحها القرآن ، هو دين متصل بالحياة ومرتبط بها ، فهو يحث على العمل والكسب ، ويقدر الثروة ، ويشجع التجارة ، ويقر حرية التنقل والعمل . وفي القرآن الكريم تعابير مجازية كثيرة يتعلق أصلها بالعمل كالأجر والعامل والصانع . وقد ظهر الاسلام في مكة التي عرف اهلها الاشتغال بالتجارة التي مارسها الرسول قبل البعثة ، كما اشتغل بها معظم الصحابة الاولين من قريش قبل الهجرة وبعدها ، وكان النشاط التجاري من عوامل الازدهار استعمال الحساب الذي يحتاجه من يعمل في التجارة ويتجلى هذا الازدهار في التعابير اللغوية المستمدة من الحساب ، وفي القرآن الكريم يتردد بكثرة عدد من التعابير الحسابية ، فقد ورد فيه ذكر للاعداد الاحادية وبعض العشرات والمئات والالوف ، وبعض كسور الواحد ، وتعابير تدل على التعدد كالبضع والمضاعفة والجمع والنقص والقسمة ، كما وردت فيه تعابير عن النقود والاوزان والموازين وعن السجلات ، ويسمى يوم القيامة « يوم الحساب » وكنى عن تقدير اعمال البشر

بالحساب فقال تعالى « يرزقون منها بغير حساب » « فاما من اوتى كتابه بيمينه فسوف يحاسب حسابا يسيرا » وكنى تعالى عن عمله بالحساب فقال « وكفى بنا حاسبين »(١) .

وقد نجح المسلمون في فترة قصيرة من الزمن في توسيع دولتهم حتى اصبحت في اقل من قرن من الزمن تمتد من أواسط أسيا الى المحيط الاطلسي وجبال البرانيس ، وكان مكونوا هذه الدولة وموجهوها رجالا ذوي عقيدة وايمان ، وتفهم وادراك ، وبصيرة نافذة في ادراك العدالة والصلاح ، لذلك كانت هذه الدولة واقعية وليست نظرية ، تطبق ما ينسجم مع حاجات البشر وفائدة المجتمع ، فرضيت بها المجتمعات المفتوحة واقبلت على اعتناق الاسلام وتعلم العربية، ولم تقم الافئات قليلة فاشلة ، بمحاولات ضد دولة الاسلام وسيادته .

وقد وضع الرسول المباديء الاساسية التي قام عليها تنظيم الدولة والحكومة فكانت واجباتها محددة بحفظ الامن والنظام والدفاع عن الدولة وتوسيع رقعتها بقدر الامكان ، ثم اقامة العدل بين الناس ، واخيرا جباية المال اللازم لتأمين تدبير تكاليف الجيش ومؤسسات الامن والقضاء والجباية . ولذلك فان كثيرا مما نعتبره اليوم من صميم واجبات الحكومة التي تلام على تقصيرها فيه ولا تشكر على انجازها له ، كالتعليم والصحة وتيسير المواصلات والاتصالات وتوفير الابنية العامة وغير ذلك مما نراه عند استعراض أبواب الميزانيات الحديثة وملاكات موظفي الدولة ، لم يكن داخلا في واجبات الحكومة الاسلامية ، فاذا قامت بشيء منه ، فان عملها تطوعي يستحق التسجيل وتحظى بالثناء وهكذا سجل المؤرخون للخلفاء العباسيين ، مثلا ، انهم شيدوا المستنصرية وبعض المارستانات، وأقل من عشرة جوامع في بغداد ، وهي منشآت لو جمع كل ما تم خلال القرون الخمسة التي كان العباسيون فيها في دست الحكم ، لما بلغت ماتشيده أية حكومة معاصرة في سنة واحدة ، وهذه الخاصية في تحديد واجبات الحكومة لم تقتصر على الدولة الاسلامية ، بل كانت سارية في غالبية الدول القديمة .

وقد رافقت هذه الواجبات المحدودة ضعف الامكانيات المالية للحكومات الاسلامية ، ففي القرون الخمسة الاولى الاسلامية ، حيث كان النظام المالي قائما على النقود ، كان معدل الجباية السنوية للعراق ، حوالي مائة مليون درهم أو ما يعادل عشرة ملايين دينار عراقي ، علما بأن العراق كان أغنى أقاليم الدولة ، وجبايته ضعف جباية أغنى الاقاليم الاخرى ، ناهيك بالاقاليم الاخرى الفقيرة .

وقد رافق ذلك قلة عدد الجند والموظفين ، اذا قيس بالاحوال الحاضرة ، كما أن تدخل الحكومة في حياة الافراد وتوجيههم كان أقل بكثير مما هو اليوم حيث تتوفر للحكومة امكانيات واسعة من القوة ومن وسائل الاتصال السريع .

وقد عنيت الحكومة الاسلامية عناية فائقة بالمؤسسات التي تحقق هذه الواجبات المحددة ، وأحكمت تنظيمها حتى وصلت مستوى عاليا تفخر به الحضارة الاسلامية .

فاما حفظ الامن وحماية الحدود فكان يؤمنها جيش دائمي قوي ومنظم استطاعت الدولة بواسطته توسيع رقعتها وصد الاخطر الخارجية التي هددتها وقمع الثورات المعادية فيها . وكان النظام الاسلامي يقوم على دفع العطاء بالنقود للجند على ان يقوم هؤلاء بتجهيز انفسهم باللوازم الضرورية . والواقع أن عطاء الجند كان يستوجب القسط الاكبر من مصروفات الدولة في كافة العهود الاسلامية ، وكان هذا يتطلب حفظ سجلات دقيقة لاسماء الجند واصنافهم وتجهيزاتهم ومقدار عطائهم وما يطرأ عليه من تبديل بسبب تبديل صنف الجندي أو راتبه او خدمته او مكان عمله ، واي خلل في ذلك قد يؤدي الى اخطار تهدد الدولة .

وقد اعتمدت موارد الدولة بالدرجة الاولى على الخراج ، وهي الضريبة الرئيسية على معظم الاراضي المزروعة ، وكان مقدار الضريبة وطرق تقديرها وأساليب جبايتها معقدة جدا ، حيث تدخل فيها عوامل كثيرة منها أصناف المزروعات ، وأنواع كل صنف ، وعدد مرات زرع الارض ، وخصوبة التربة ، وحكم ملكيتها : فيما اذا كانت استانا ، أو اقطاعا أو ايفارا أو عشرا ، وكذلك على تقدير الضريبة تبعا لمساحة الارض ، أو لمقدار المنتوج ، وفيما اذا كانت الجباية تتم بالنقود او بنوع الحاصل ، هذا فضلا عن تنظيم ذلك . ثم ان الدولة

---

(١) انظر عن التعابير المتعلقة بالتجارة والعمل في القرآن الكريم

Torrey. Commercial Terms in Koran

وانظر عن هذه التعابير ومواضعها في القرآن الكريم الفهرس المفصل لالفاظ القرآن الكريم الذي وضعه محمد فؤاد عبدالباقي .

كان من واجبها حفر وتطهير الانهار الكبيرة وعمل الجسور والمسنيات والنواظم .

وكانت الجباية وتنظيم شؤون الزراعة يتطلبان استخدام عدد كبير من الموظفين الذين تختلف اختصاصاتهم كالعمال والمساحين والجهابذة الحازرين هذا فضلا عن كتاب الخراج ودواوينهم المعقدة التنظيم لضمان ضبط وتدقيق الجباية والكشف عن أي تلاعب أو سوء تصرف .

وقد اولت الدولة أمر العدل عناية كبيرة ، فكان القضاة يختارون من ذوي العلم والامانة والعفة ، ويحكمون بين الناس طبقا لاحكام الشريعة التي يدرسها العلماء والفقهاء بصورة مستقلة عن تدخل الحكومة ، وكانت اختصاصات القاضي واسعة فهي تشمل النظر في الاحوال الشخصية ، والتركات والمواريث والوصايا ، ورعاية اليتامى وأموالهم ، والحكم في الخلافات المالية .

والاسلام دين حضري ، فقد بدأت الدعوة الاسلامية في مكة وهي مركز حضري وقامت الدولة الاسلامية من قاعدتها في المدينة ، وقد أكد الاسلام على العقائد والافكار وعلى الاخلاق الفاضلة في السلوك والحياة ، ولم يدع الى الزهد او الرهبنة التي تبالغ في التقشف والعزلة ، بل حث على العمل والكسب الحلال ، فقال تعالى « كلوا من طيبات ما رزقناكم » « ليس عليكم جناح أن تبتغوا فضلا من ربكم » « وابتغوا من فضل الله كثيرا » « وأحل الله البيع وحرم الربا » كما حث على التمتع الاخلاقي في الحياة فقال « المال والبنون زينة الحياة الدنيا» « خذوا زينتكم عند كل مسجد »(٢) .

ومن المبادىء الاساسية في الاسلام الحرية والمسؤولية الفردية ، فكان للفرد من حيث المبدأ حق التنقل والعمل واختيار الحرفة التي يريدها، وقد عزز هذه الحرية انه كان قد آمن بها وتشرب بها المهيمنون على توجيه سياسة الدولة من خلفاء وقواد واداريين ومستشارين ، وخاصة في العهود الاسلامية الاولى ، وكذلك تحدد نطاق واجبات الدولة وتدخلها في حياة الافراد والمجتمعات التي انضوت اليها .

وكان الساسانيون قد فرضوا على البلاد الواسعة التي تحت حكمهم اقطاعية صلبة وطبقية جامدة قصرت خيرات البلاد ومتعها على فئة عليا محدودة العدد ، اما الغالبية المطلقة من السكان فكانوا يعانون من القيود المرهقة والفاقة والحرمان . وقد ادى تكوين الدولة الاسلامية الى توحيد بلاد الشرق الاوسط ، واحلال الامن والسلام والحرية محل القلق والاضطراب الذي خلقته الحروب المستمرة بين الفرس والروم ، وازالت الدولة الاسلامية الحواجز والقيود ، ووسعت مجال استغلال الطاقات في التنمية .

ومن اثار الاوضاع الجديدة التي اوجدها المسلمون أزدهار الحياة الاقتصادية والفكرية، فأنشأ المسلمون عددا من الامصار التي كانت تجبى اليها الاموال ، فأزدادت فيها الثروة وارتفع مستوى المعيشة ، وازدهرت كثير من الصناعات التي كانت تعاني في العصر الساساني الخمول والركود . ولما ولى العباسيون الخلافة زادت حرية أهل المدن ، فعظم توسعها ونموها ، واتيحت للمجتمعات التي ضمتها الدولة الاسلامية تنمية تقاليدها الخاصة ، وصارت لبعض المدن خصائص تتميز بها في الصناعة والحياة .

وكان السوق يكوّن جزءا اساسيا في كل مدينة ، ففيه يعمل اصحاب الحرف والتجارة والاعمال وكانت النظم السائدة في المعاملات متعددة ومعقدة ، ولنأخذ على ذلك مثلا واحدا من المقاييس والمكاييل والموازين فاما وحدات القياس فكانت متعددة ، منها الجريب والباب والقفيز والاشل والذراع والاصبع ، ومع ان الوحدة الاساسية في القياس هي الذراع ، الا أنه كانت توجد عدة أنواع من الاذرع تختلف في اطوالها واستعمالاتها ، ففي اوائل العصر العباسي كان في العراق وحدة ثمانية أنواع من الاذرع ، ثم زاد عددها بعد ذلك ، كما كانت في الاقاليم الاخرى أنواع أخرى من المقاييس .

ولم يكن التنوع في المكاييل بأقل من ذلك ، فقد كانت في الاستعمال وحدات متعددة ، منها الكر والجريب والقفيز . والصاع والرطل والاوقية والنش ، وكلمنها متعدد الانواع ، ومختلف الاوزان ويمتد هذا التنوع الى وحدات الوزن الدقيقة للمواد الثمينة كالمثقال والقيراط والدرهم (٣) وكثير من هذه الاوزان والمقاييس والمكاييل موروث منذ

(٢) عن موقف الاسلام من العمل وما ورد في ذلك من الايات والاحاديث انظر كتاب (الاكتساب في الرزق المستطاب) لمحمد بن الحسن الشيباني ، وكتاب « الحث على التجارة والصناعة والعمل » لابي بكر الخلال .

(٣) انظر عن المقاييس في العراق : « الاحكام السلطانية » للماوردي ، و « المنازل في علم الحساب » للبوزجاني ، اما عن المقاييس والمكاييل في العالم الاسلامي وما تساويه من مقاييسنا الحديثة فانظر كتاب «المكاييل والاوزان الاسلامية» لهينز .

عهود سحيقة ، ساعد على بقائها وانتشار استعمالها الحرية التي اتبعتها الدولة في سياستها .

ومن الطريف ان نذكر ان الحساب الستيني الذي يرجع الى العصر السومري ظل شائع الاستعمال في العراق حتى القرن الخامس الهجري على لاقل ، خاصة وان من ميزاته تيسير استعمال الكسور .

ان الركائز الثلاثة التي قامت عليها الحضارة الاسلامية ، وهي الدين والحكومة والمجتمع ، كانت جميعها تتطلب استخدام مختلف فروع الرياضيات، الامر الذي أدى الى كثرة استخدام هذه العلوم وانتشارها وأزدهارها وتقدمها ، والواقع أن هذا الاستخدام كان أوسع مما تظهره الكتب القليلة التي عنى المحدثون بها في هذا الميدان ، كما أن أسسها وأصولها ترجع الى ما ورثه أهل البلاد من أسلافهم من عصور سحيقة ، وليس الى مجرد ما ترجم عن الاغريق ، بل لا نعدو كثيرا عن الصواب اذا قلنا أن ما أخذه العرب عن الاغريق في هذه العلوم لم يكن محدودا في كميته فحسب بل كان محصورا في دوائر ضيقة من علماء اختصوا بدراستها ، كما كان مقصورا على مواضيع محددة لا تمثل الا جزءا يسيرا من ميادين هذه العلوم ، ولا تظهر مدى الانتشار الواسع لهذه المعارف بين الناس أو مدى نفوذها في الحياة اليومية .

أن التقييم الدقيق لمكانة العلوم الرياضية والطبيعية في الحضارة العربية الاسلامية ، يتطلب دراسة شاملة لمختلف جوانب هذه الحضارة ، العظيمة التي أمتدت قرونا طويلة في أقاليم واسعة، ومن سوء الحظ انه بالرغم من ادراكنا عظمة هذه الحضارة وشمولها ، فان دراستها لم تزل مقصورة على جوانب محدودة منها ، وأن صورتها الكاملة لما ترسم بعد . على ان هذا « الناقص » الذي نعرفه ، يكفي للاشارة الى بعض الجوانب التي أعتمدت على الرياضيات ، ويشير الى مدى تقدمها. وسنشير فيما يلي الى بعض أثار هذه العلوم ومكانتها في الحضارة ، مفترضين بان ما نذكره ان هو الا ملاحظات أولية نرجو ان تكون مثار تفكير ومبعثا لدراسات اوسع في هذا الميدان . وان هذه الملاحظات الاولية تظهر ان العلوم الرياضية تبعا لانتشارها في الاستعمال واهميتها في الحياة اليومية كان أول فروعها الحساب ، ثم الفلك ، ثم الهندسة بفروعها المائية والمدنية والبناء والزخرفة .

وللحساب من بين العلوم الرياضية مكانة خاصة في الحياة اليومية ، فهو أساس العلوم الرياضية ولصقها بالحياة اليومية ، ففيه « ضبط المعاملات ، وحفظ الاموال ، وقضاء الديون ، وقسمة التركات بين الشركاء وغيرها ، ويحتاج اليه في العلوم الفلكية ، وفي المساحة والطب ، وقيل يحتاج اليه في جميع العلوم ، وبالجملة لا يستغنى عنه ملك ولا عالم ولا سوقه « ثم انه » علم الخاصة والعامة ، والعقلاء والجهال ، بمنفعة الحساب وأقرارهم بالخاصة اليه في سائر أمور معايشهم وامر دنياهم وآخرتهم يغنينا عن ذكر فضله والتشاغل بوصف نفعه ، وليس في العلوم كلها مالا يختلف فيه اهله ، ولا تتباين فيه آراء علمائه غيره . وليس في العلوم كلها ما اذا اخطأ المخطىء فيه أو أصاب علم باصابته أو خطاه المرتاضون فيه كما يعلمه المتمهرون فيه غير(٤) .

وتتجلى اهمية الحساب في استعماله في مختلف ميادين الحياة ، وحاجة كافة ركائز الحضارة الاسلامية اليه ، فالدين الاسلامي وضع قواعد في تنظيم ما يتعلق بما نسميه قانون الاحوال الشخصية ، وهي فيما يتعلق بالزواج والطلاق والتركات والوصايا والمواريث ، وقد وضع القرآن قواعدها الاساسية وكان القاضي مختصا بالنظر في تطبيقها ، وبذلك اصبح علم الحساب عنصرا أساسيا في ثقافة الفقهاء وأشتهر عدد غير قليل من الفقهاء وعلماء الدين بمعرفتهم بالحساب وتأليفهم فيه .

ومن أبرز استعمالات الحساب هو في تقسيم المواريث ، فان نظام الارث في الاسلام يتسم بالتفرع ، حيث يقسم الميراث بين الاولاد والبنات والزوجات والوالدين ، وقد يمتد التقسيم الى الاقارب الا باعد ، الامر الذي يقتضي استعمال الحساب والواقع انه بهذا السبب نما من الحساب فرع قائم بذاته يدعى حساب الفرائض وهو « علم يتصرف منه قوانين تتعلق بحساب الفرائض المتعلقة بقسمة التركات ، وهذا وانكان من فروع العلوم الشرعية لتعلقه بالفرائض ، لكنه من حيث كونه قواته حسابية ، يكون من فروع علم العدد ، وتفاصيل هذا العلم مستوفاة في كتب الفرائض » .

ويتصل بهذا حساب الدور والوصايا وهو علم « يتعرف منه مقدار ما يوصي به اذا تعلق بدور في باديء النظر »(٥) . وقد اباح القرآن

---

(٤) « مفتاح السعادة » لطاشكبرى زاده ٣٢٦/١ البرهان في علوم البيان ٣٥٢ .

(٥) مفتاح السعادة ٣٢٦/١

الكريم للمسلمين الوصية بما لا يزيد عن ثلث ما يمتلكون لغير ورثتهم وكان تطبيق الوصية يحدث احيانا تعقيدات تتطلب براعة في علم الحساب . والواقع أن معظم كتب الحساب خصصت فصولا في حساب الدور والوصايا ، كما ان عددا من العلماء ، وفيهم كثير من الفقهاء ، الفوا كتبا مستقلة في حساب الدور والوصايا .

ويدخل الحساب في اعمال الدولة سواء في حسابات الديوان المركزي أو جباية الاموال أو نفقات الجيش ، لذلك كانت المعرفة بالحساب شرطا ضروريا لموظفي الدواوين فاما الجيش فقد ذكرنا مدى أعتماد الدولة عليه في صيانة الامن وحماية البلاد وأن نفقاته كانت تستوعب أكبر أبواب الصرف ، وأن رواتب الجند كانت من حيث العموم تقدر بالنقود ، وتتطلب حفظ سجلات دقيقة تبين رواتب كل فرد وما يطرأ عليها من تبدل ، ثم المجموع الكلي لرواتب الجنود .

أما الخراج فقد ذكرنا أنه المصدر الاول لموارد الدولة المالية ، وانه كان ينظر في تقديره الى أمور متعددة ومنوعة ، سواء من حيث التربة ، أو طرق الزراعة أو أنواع المزروعات أو مقدار منتوجاتها .

وكانت الجباية تتم بالنقد أو بالنوع ، وفي كليهما يدخل الحساب ، فاما الجباية بالنقد فكانت تتطلب معرفة أنواع النقود وأسعارها ، وعندما أتبع نظام النقد حدثت الحاجة الى التصريف أي « تثمين العين والورق والوزن بالعين أو تصريف الفلات ببعضها »[٦] ويقصد بذلك معرفة سعر التبادل بين الدرهم المسكوك من معدن الفضة ، والدينار المسكوك من الذهب ، هذا فضلا عن مشكلة نقاوة معدن العملة ، ومعرفة ثمن اجزاء الدينار والدرهم . اما الجباية بالنوع كانت تتطلب معرفة اسعار المحاصيل ، وتقلبات الاسعار ، والتصريف وهو تنظيم أسعار المحاصيل المتباينة والمكاييل والموازين المختلفة .

وما زاد في أهمية الحساب واستخدامه في الجباية أن معظم الاراضي الزراعية ، وخاصة في العراق ، كانت ملكيات صغيرة ، يمتلكها عدد كبير من المزارعين ، الامر الذي يتطلب تنظيم حسابات واسعة لهذه الملكيات ، والاشارة فيها الى التنوعات الكثيرة بين هذه الحسابات . سواء في حصة الحكومة أم في نصيب العمال الآخرين الذين يعملون في الجباية .

(٦) البرهان في علوم البيان ٣٤٥

ويدخل الحساب أيضا في ضبط تكاليف القيام بمشاريع الري الكبرى ، وحفر الانهار الرئيسة وكريها وضبط مسنياتها وبزنداتها وسكورها ، وذلك لمعرفة مقدار ما يستخدم من العمال والمواد وأجورهم أو تكاليفهم مما كان على الدولة القيام به .

لم يقتصر استعمال الحساب على أعمال الدولة في ضبط المصروفات والواردات ، بل امتد أستعماله الى الحياة اليومية للناس ، وقد ذكرنا من قبل ان الدولة الاسلامية لم تكثر من التدخل في شؤون الافراد والمجتمعات الذين تكونت منهم الدولة ، وان الحرية التي وفرتها ادت الى ازدهار الحياة المدنية ، ونشاط الصناعة والتجارة وتقدم الحياة الاقتصاد القائمة على النقود ، كما أن هذه الحرية أدت الى تنوع كبير في نظم المعاملات ، وأشرنا الى مظاهر هذا التنوع في المقاييس والمكاييل والموازين . والواقع ان هذا التنوع يفسح مجال الفش والتلاعب ، مما دفع الدولة الى أنشاء وظيفة محتسب « للحسبة على المكاييل والموازين » ونكتفي هنا بالاشارة الى أهمية الحساب في الحياة اليومية والى أن كافة كتب الحساب العامة تقريبا، تعقد فصولا خاصة عن حساب المعاملات ، تذكر فيه امثلة من مظاهر التعقد في المعاملات ، وهي لا تذكر الا يسيرا مما كانت تتطلبه الحياة اليومية .

اما الهندسة فقد كانت المعرفة بها ضرورية لاعمال الدولة والناس : ولذلك كانوا يرون ان « كاتب العمال يحتاج الى أن يكون متبحرا بعلم الزرع والمساحة لكثرة ما يجرى في عمله وحساباته من ذلك »[٧] وكانوا يقولون « من لم يكن عالما باجراء المياه وبحفر فرض الماء والسارب وردم المهاوى ومجاري الايام من الزيادة والنقصان ، واستهلال القمر وافعاله ، ووزن الموازين ، وذرع المثلث والمربع والمختلف الزوايا ، ونصب القناطر والجسور والدوالي والنواعير على المياه ، وحل أدوات الصناع ودقائق الحساب كان ناقصا في حال كتابته »[٨] .

وترجع هذه الشروط الى أن للهندسة وعلم المساحة أهمية أساسية في جباية الخراج ، اذ أن النظام الذي كان سائدا في العراق منذ أواخر العصر الساساني هو خراج المساحة الذي أقره الخليفة عمر بن الخطاب بعد الفتح الاسلامي ثم

(٧) البرهان في علوم البيان ٣٥٩
(٨) عيون الاخبار ٤٥/١

أستمر معمولا به حتى خلافة المهدي الذي أدخل خراج المقاسمة ولكنه لم يلغ خراج المساحة الذي أستمر مطبقا على شطر كبير من أراضي العراق . وبموجب نظام المساحة يقدر الخراج على الارض تبعا لمساحتها مع مراعاة مزروعاتها وانتاجها ، وكان هذا يتطلب معرفة مساحة الاراضي المزروعة . وهذا يتطلب معرفة دقيقة بقواعد الهندسة والمساحة ومعرفة أستواء الاراضي ووحدات القياس من أذرع وقصبات واشل ، وتطبيق ذلك يواجه صعوبات كبيرة نظرا الى أن معظم الاراضي المزروعة لم تكن منتظمة الاشكال أو مستوية الارض ، كما كان المجال واسعا في التلاعب بالذرع ، أو بتطبيق طرق معينة في حساب المساحات .

ان هذه الاهمية هي التي جعلت كتب الخراج فصولا لبحث المقاييس وعلم المساحة الاشكال الهندسية ، كما أنها من العوامل التي دفعت الى أبداع طرق متعددة في أيجاد مساحات الاشكال المستوية ، وخاصة مساحة المثلث (٩) .

وما دام الكلام عن الخراج ، فيجدر ان نتحدث هنا عن مدى اهتمام المسلمين بالري وما يتصل به من مشاريع ودراسة للمياه وموازنة السوائل ، فمن المعلوم أن الزراعة في العراق ، تعتمد على الري ، وأن كمية المياه التي تجري في أنهاره غير ثابتة ، فهي تهبط أيام الصيهود وتعلو بشكل خطر أيام الفيضان ، الامر الذي يلقي واجبا صعبا لا تستطيع الا الحكومات القوية انجازه في ضبط المياه لتخفيف أخطار الفيضان وخزن المياه للاستفادة منها في أيام الصيهود .

ثم أن أراضي العراق سهلة مستوية بطيئة الانحدار وقليلة التضاريس . وتربته رخوة ناعمة تكاد تخلو من الصخور والحجارة ، وفيه كميات هائلة من الملح ، لذلك فأن تنظيم الري يتطلب معرفة دقيقة بمستوى الارض وانحدارها ، وبكمية المياه وسرعتها ومجراها ، وبمواد البناء لاختيار الانسب منها ، ومعرفة طرق البناء التي تؤمن السكور والسدود والمسنيات والشاذروانات والبزندات ، ووقوفها بوجه المياه الزائدة القوية الجريان وضبط توزيعها ، وكل هذا يتطلب معرفة عملية دقيقة باستواء الارض وأنحدارها ، وبالهيدروليك والميكانيك وطبيعة التربة وأعمال البناء ، هذا فضلا عن أعمال الهندسة والحساب لضبط عمليات الحفر والبناء وتنظيم العمال وأجورهم .

والواقع أن نظام الري القائم في العراق في العصور الاسلامية كان دقيقا ومحكما ، وذا مستوى عال شهد به السر وليم ولكوكس الذي درس أحوال العراق وقدم أقتراحات حول مشاريع الري ، وهي مقترحات لاتزال المعتمد الاول في أنشاء المشاريع الحديثة . وقد ساعد نظام الري الاسلامي على أحياء الاراضي وتحويل البطائح والموات الى أراضي زراعية ، وهو دليل على مدى التقدم العملي في علم الهندسة والمياه هذا التقدم الذي لم تذكر الكتب التي وصلتنا عنه الا النزر اليسير .

وتدخل الهندسة في البناء ، فقد تكونت المدن مما تضم من أبنية منوعة ، فبعضها واسعة فخمة كالقصور والجوامع الكبيرة ، وبعضها صغيرة كالبيوت والحوانيت في الاسواق ، ولكنها جميعا تظهر براعة تقوم على تفهم دقيق وتطبيق صحيح لعلم الهندسة ، فالابنية الصغيرة فيها أحكام البناء مع المحافظة على التناسق والجمال ومراعاة الشروط الصحية من تهوية وأنارة ، وما تحتاجه من غرف ومرافق وعقود وآزاج بالرغم من أن معظمها كان صغير المساحة . أما الابنية الكبيرة فنجد فيها مصداق كلامنا مما بقى منها حتى اليوم يقاوم عوادي الزمن وأخطار الطبيعة صامدا في ثباته ، شامخا في عظمته بالرغم من أن معظمه بني بالطبوق أو باللبن ودخلت في بنائه الاقواس والعقود والازاج والقباب المفردة أو المتعددة .

ولا يمكن أن تكون كل هذه العمائر والابنية قد تمت دون معرفة دقيقة لاصول الهندسة ، وضبط الابعاد والمقاييس ، وتفهم لنقاط الارتكاز وتوازن القوى . وأن كثرة البيوت والابنية في المدن الكثيرة في مختلف العصور الاسلامية ينهض دليلا على مدى ازدهار الهندسة وامتدادها الى مختلف ارجاء لحياة ، علما بأني لم أجد ذكرا الا لكتاب واحد مفقود الفه الكرجي في العقود والابنية .

وقد أدى صدوف العرب عن الزخارف الحيوانية في النقوش والزينة الى أهتمامهم بالزخارف الهندسة فبرعوا فيها وانتجوا روائع تتسم بالتناسق والانسجام والدقة ، وكان رسم هذه الاشكال يتطلب معرفة دقيقة في قواعد علم الهندسة لضبط رسم الخطوط والدوائر، وتقسيم الاشكال الهندسية أو تركيبها على بعضها بصورة

(٩) انظر عن هذه الطرق ونقد بعضها كتاب « الحاوي في الاعمال السلطانية » مخطوط في المكتبة الوطنية في باريس .

دقيقة وجميلة . وان كثرة هذه الزخارف وتنوعها وجمالها ينهض دليلا على أن مدى تقدم العرب في الرياضيات والهندسة ينبغي أن نبحث عنه في الآثار التي خلفوها ولا نقتصر على بحثها في الكتب التي الفوها ، فأني لم أجد في هذا الميدان الا كتابا واحدا الفه اليوزجاني « فيما يحتاج اليه الصانع من علم الهندسة » في حين أن الآثار الباقية تظهر التطبيقات الواسعة جدا لها في مختلف الازمنة والامكنة .

أن الفلك من العلوم التي أهتم الناس بها فكان لذلك أثر في أنتشار معارفها وتقدمها . وكان للدين الاسلامي أثر كبير في دراسته وتقدمه ، ففي القرآن الكريم أشارات كثيرة الى السماء والنجوم والشمس والقمر والاجرام السماوية وافلاكها وسيرها . وكانت كثير من الفرائض الاسلامية تعتمد على الظواهر الفلكية . فالصلاة وهي الفريضة الاساسية التي يجب على كل مسلم ومسلمة بالغين القيام بها خمس مرات في اليوم في أوقات معينة يتطلب تحديدها معرفة دقيقة بسير الشمس وموقعها في السماء في حالات الصحو والغيوم ، كما أن الصوم كان يتطلب معلومات فلكية لتقرير موعد الفجر ومغيب الشمس الذي يبدأ من أولهما وينتهي بثانيهما . كما ان معرفة ظهور الهلال ومغيبه ضروري لمعرفة أول شهر الصوم واخره ، ولمعرفة موعد أشهر الحج . وكل هذا تطلب معرفة بالفلك وادى الى زيادة الاهتمام بدراسته وبالاهتمام بصنع الآلات لقياس الزمن ولضبط معرفة سير الاجرام السماوية . ومن المعلوم ان أشهر الساعات الدقيقة والمزاول في العالم الاسلامي كانت مقامة في المساجد ، كما ان الاصطرلابات كانت من الآلات الفلكية التي عني بصنعها المسلمون وبتأليف الكتب عنها (١٠) .

وقد أتخذ المسلمون التقويم القمري في معاملاتهم ، فعلى السنة الهلالية يقوم التاريخ الهجري الذي تورخ فيه الكتب والوثائق والمعاملات ، وعلى اساسه يدفع العطاء للمقاتلة وجاري الارزاق للكتاب والعمال والمستخدمين . غير انه كان لابد للمسلمين من اتباع التقويم الشمسي في جباية الخراج ، لان الزراعة والحصاد وجني الثمار تتوقف على الفصول المعتمدة على سير الشمس . غير ان تحريم الاسلام النسيء ادى الى تقويم ثالث يختلف عن التقويم الشمسي الدقيق ، وكانت هذه الاختلافات مثار مشاكل معقدة ، كما كانت من الدوافع التي دفعت الخلفاء وبعض الحكام على تشجيع العلماء على لارصاد التي تفيد في معرفة حركات الشمس ، كما تفيد في تعيين مواقع البلدان .

---

(١٠) انظر المقالين القيمين اللذين كتبهما الدكتور ابراهيم شوكت عن الاسطرلاب والعمل به في مجلة المجمع العلمي العراقي (العددين ١٩ـ٢٠) وانظر مقال الاستاذ كوركيس عواد « الاسطرلاب وما الف فيه من كتب ورسائل في العصور الاسلامية » سومر ج١٣ (١٩٥٧ ص ١٥٤ـ١٧٨)